

(279) 厚鋼板のスピンング加工性

日本鋼管技術研究所 ○両角不二雄 安田 隆
中尾 信彦 福田 有

1. 緒言：厚鋼板は薄鋼板に比べて複雑な形状に加工されることが少ないので、2次加工性に対する関心は低いように思われる。しかし、最近では用途に応じ苛酷な加工が行われるので、この分野の研究もきわめて重要になりつつある。このような現状から著者らは圧力容器に用いられる鏡板を対象として、スピニング加工によるき裂の発生挙動、加工後の材質の変化およびスピニング加工性を予知する方法について検討し、二三の知見を得た。

表 1. 実験材料の化学成分(%)

No.	C	Si	Mn	P	S	Sol. Al	Total Al	備 考
A 1	0.10	0.24	0.98	0.013	0.011	0.041	0.043	低硫横圧
2	0.11	0.25	0.97	0.013	0.010	0.044	0.046	"
3	0.10	0.24	1.00	0.013	0.011	0.044	0.046	"
4	0.10	0.25	0.98	0.013	0.010	0.045	0.047	(焼"準)
B 1	0.12	0.22	0.98	0.017	0.026	0.037	0.041	横圧
2	0.12	0.22	0.96	0.017	0.026	0.036	0.040	"
3	0.13	0.23	0.98	0.017	0.026	0.035	0.039	"
4	0.13	0.23	0.96	0.018	0.022	0.025	0.028	(焼"準)
C 1	0.13	0.23	1.00	0.022	0.020	0.035	0.039	縦圧
2	0.14	0.23	1.00	0.024	0.020	0.036	0.039	"
3	0.12	0.23	1.00	0.023	0.018	0.034	0.036	"
D 1	0.12	0.23	0.95	0.016	0.023	0.034	0.038	横圧
2	0.10	0.23	0.98	0.017	0.025	0.034	0.038	"
3	0.14	0.22	0.97	0.018	0.025	0.037	0.040	"
4	0.12	0.23	0.96	0.017	0.023	0.023	0.026	(焼"準)
E 1	0.15	0.04	0.64	0.015	0.011	0.001	0.002	低硫横圧
2	0.15	0.04	0.64	0.018	0.011	tr	0.001	"
3	0.15	0.04	0.64	0.018	0.014	tr	tr	"

3. 実験結果：実型加工試験によると、冷間加工ではキルド低硫鋼横圧材が最も高い加工性を示すが、熱間加工では鋼種の差はほとんど認められない。また、スピニング加工に伴う材料の流れから明らかのように、とくにストレート・フランジ部は冷間加工で大きな剪断力を、熱間加工では引張り力をうける。このため、鋼種や加工温度が適当でないと、写真1に示す剝離キズあるいは外面キズが発生する。加工後の確性試験によると、最も大きな加工をうけるストレート・フランジ部では冷間加工によって降伏点は約28%，引張強さは約12%上昇し、伸びは約22%減少する。いっぽう、熱間加工によって降伏点は約25%，引張強さは約6%，伸びは約10%減少する。なお、鋼板の加工性試験によると、剪断強さおよび伸びは図1に示すように、剝離キズの発生と密接な関係があるので、これらの値によって鏡板のスピンング加工性は判断できる。

4. 結言：スピニング加工による鋼板の変形および諸性質の変化が明らかになるとともに、加工性の予知方法が確められ、成形加工に対する指針が得られた。

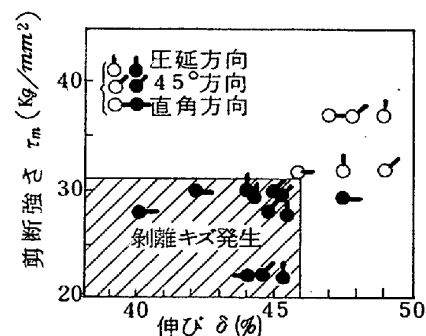


図 1. 剝離キズの発生と剪断強さおよび伸びの関係

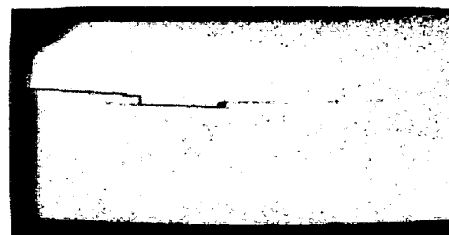


写真 1. 冷間加工で発生した剝離キズの形状